

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2012231130

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 FMS 的网络视频会议系统的设计与实现

Design and Implementation of Network Video Conference
System Based on FMS

王辉毅

指 导 教 师: 吴清锋 副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 6 月

论文答辩日期: 2015 年 7 月

学位授予日期: 2015 年 9 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 7 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着计算机技术、网络通信和多媒体技术的不断发展，视频会议系统在各领域都得到了广泛的关注。视频会议系统作为一种方便、快捷的新型通信工具，能够突破地域的限制，为用户传递和展示更多的信息，具有极其可观的发展前景和应用价值。

本文首先介绍了Flash Media Server，并介绍了通过主流编程语言C++及其开发工具Visual Studio 2010开发的一个桌面型的视频会议系统。该系统包括视音频、文字讨论、文件共享、会议控制与管理、系统控制与管理五大功能模块。系统中FMS使用实时通讯协议（RTMP），使用FMS可以捕获用户客户端的视频和音频流，通过FMS使用RTMP协议被传递到客户端（用户计算机上的Flash Player）；文件共享通讯采用TCP协议，使得客户与服务器之间的连接是可靠的，而且是面向连接的，为数据的传输提供了可靠的保障。同时本系统使用MFC框架进行可视化程序设计，使程序的易用性大大提高。

论文进一步对网络视频会议系统中的用户交互、文件共享和系统控制等关键技术难点做了详细的解释并给出了具体的解决方案。对于用户交互部分，系统成功实现了与会成员共同探讨会议及私人讨论的功能，满足实际视频会议的需求。文件共享部分，类ftp的文件传输方案保证了文件传输的可靠性，并启用线程来解决大文件传输的问题，保证与会过程与文件共享相互独立、互不干扰。系统控制部分，兼顾普通权限和管理权限，赋有管理权限的用户可以强制下线被管理用户，保证会议有序进行。

经过在局域网中的多次测试，系统的视音频应用符合要求，实现视频会议系统五大模块的功能，达到了预期的设计效果。

关键词：FMS；视频会议；文件共享

Abstract

With the development of computer technology, network communication and multimedia technology, video conferencing systems have been widely used in all areas of concern. The video conferencing system as a kind of new quick and convenient communication tools to break through the limits of the region, delivery and display more information for the user. So it will have more considerable development prospects and application value.

This dissertation describes the Flash Media Server first, then introduces a desktop video conferencing system which is developed by mainstream programming language C++ and its development tool Visual Studio 2010. The system including audio/video, text discussion, files sharing, session control and management, system control and management of five functional modules. The FMS of the system uses Real Time Messaging Protocol (RTMP) which can help you to capture video and audio streams from user client. File sharing communication uses TCP protocol, makes the connection between the client and the server reliably, connection-oriented service provides a reliable guarantee for the data transfer. At the same time, the system uses the MFC framework for visual programming, so that the ease of use of the program can be greatly improved.

The dissertation further illustrates user interaction; files sharing and system control in the network video conference system and gives the specific solutions. For the quality of the user interaction system, successfully realizes the function of public discussions and private discussions, meet the needs of actual video conference. File sharing parts, analogous FTP file transfer scheme ensures the reliability of the file transfer, and enable the thread to solve the problem of large file transfers, ensure the process and file sharing are independent of each other. System control part, both ordinary authority and administrative authority, endowed with ordinary privileges of users can be forced offline by management, ensure orderly.

After several times in the local area network (LAN) test, the system of audio application meets the requirements, can realize the function of video conference system five modules, achieved the desired design effect.

Key words: FMS; Video Conference; File Share

目 录

第一章 引言.....	1
1.1 项目研究背景	1
1.2 视频会议系统的现状分析	2
1.3 论文研究内容	3
1.4 论文的组织结构	4
第二章 系统开发平台和相关技术.....	5
2.1 C++语言与 VISUAL STUDIO 2010	5
2.1.1 C++语言的特点.....	5
2.1.2 VISUAL STUDIO 2010 特点.....	5
2.2 ACTIONSCRIPT 与 FLASH MEDIA SERVER	6
2.2.1 ACTIONSCRIPT 3.0 语言概述	6
2.2.2 FLASH MEDIA SERVER 概述	6
2.3 MFC、FLASH、FMS 三者之间的通信技术	7
2.3.1 MFC 与 FLASH 之间的通信	7
2.3.2 FLASH 与 FMS 之间的通信	8
2.4 本章小结	8
第三章 系统分析.....	9
3.1 系统概述	9
3.1.1 系统目标分析.....	9
3.1.2 系统应用范围分析.....	9
3.2 系统功能需求分析	10
3.2.1 系统软硬件需求.....	10
3.2.2 终端功能分析.....	10
3.2.3 数据管理功能分析.....	11
3.2.4 功能用例分析.....	12
3.3 本章小结	13
第四章 系统设计.....	14

4.1	系统设计原则	14
4.2	系统体系结构设计	15
4.2.1	系统的物理结构.....	15
4.2.2	会议处理流程.....	16
4.2.3	系统的逻辑结构.....	16
4.2.4	系统的层次结构.....	17
4.2.5	系统功能模块设计.....	18
4.3	系统类图设计	20
4.4	系统数据库设计	21
4.5	本章小结	23
第五章	系统实现.....	24
5.1	系统开发环境	24
5.2	系统登录模块	24
5.2.1	用户登录	24
5.2.2	房间登录	27
5.2.3	FMS 视音频模块.....	28
5.2.4	文字讨论模块.....	30
5.2.5	文件共享模块.....	32
5.2.6	会议控制与管理模块.....	38
5.2.7	系统控制与管理模块.....	43
5.3	系统界面截图	49
5.3.1	登录模块.....	49
5.3.2	视频播放模块.....	51
5.3.3	文字讨论模块.....	53
5.3.4	文件共享模块.....	54
5.3.5	会议控制与管理模块.....	57
5.3.6	系统控制与管理模块.....	60
5.4	本章小结	64
第六章	总结与展望.....	65

6.1 总结.....	65
6.2 下一步工作	65
参考文献.....	67
致 谢.....	68

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background of Project Research	1
1.2 Status Quo of Video Conferencing System	2
1.3 Research Content of the Dissertation	3
1.4 Structure of the Dissertation	4
Chapter 2 System Development Platform and Related Technology....	5
2.1 C++ and Visual Studio 2010	5
2.1.1 Features of C++ language.....	5
2.1.2 Characteristic of Visual Studio 2010.....	5
2.2 ActionScript and Flash Media Server	6
2.2.1 Characteristic of ActionScript 3.0	6
2.2.2 Characteristic of Flash Media Server	6
2.3 Communication Technology of MFC,Flash and FMS	7
2.3.1 Communication between MF and Flash.....	7
2.3.2 Communication between Flash and FMS.....	8
2.4 Summary	8
Chapter 3 Systems Analysis	9
3.1 System Overview	9
3.1.1 System Target Analysis	9
3.1.2 Application Range Analysis	9
3.2 System Requirements Analysis	10
3.2.1 System Software and Hardware Requirements.....	10
3.2.2 Terminal Function Analysis	10
3.2.3 Data Management Function Analysis.....	11
3.2.4 Function Case Analysis	12
3.3 Summary	13
Chapter 4 System Design	14
4.1 System Design Principle.....	14
4.2 The Architecture Design of Video Conference System.....	15

4.2.1 Physical Structure of the System	15
4.2.2 Meeting Process.....	16
4.2.3 Logical Structure of the System	16
4.2.4 Hierarchical Structure of the System.....	17
4.2.5 System Function Module Design	18
4.3 System Class Diagram Design	20
4.4 System Database Design	21
4.5 Summary	23
Chapter 5 System Implementation	24
5.1 System Development Environment.....	24
5.2 System Login Module.....	24
5.2.1 User Login	24
5.2.2 Room Login.....	27
5.2.3 Audio Visual Module of FMS	28
5.2.4 Text Discussion Module.....	30
5.2.5 File Sharing Module	32
5.2.6 Conference Control and Management Module	38
5.2.7 System Control and Management Module	43
5.3 System Interface Screenshot	49
5.3.1 Login Module	49
5.3.2 Video Player Module.....	51
5.3.3 Text Discussion Module.....	53
5.3.4 File Sharing Module	54
5.3.5 Conference Control and Management Module	57
5.3.6 System Control and Management Module	60
5.4 Summary	64
Chapter 6 Conclusions and Prospect	65
6.1 Conclusions	65
6.2 Prospect	65
Reference	67
Acknowledges	68

第一章 引言

1.1 项目研究背景

多媒体技术（Multimedia Technology）是一种具有交互性的技术，这种技术是通过计算机处理文本信息、语义信息、图片信息、语音信息、动画视频信息等等，从而形成抽象的逻辑关系^[1]。由于新时代特征下通信等行业的快速发展，由彩色图像主导的多媒体系统的应用潮流正以人们意想不到的穿透力和渗透力进入我们生活的方方面面，它即适应了时代的发展同时也成为生活的必需品，视频会议以一种新的多媒体通讯技术融入企业，步入大众的生活。

当今网络通讯技术突飞猛进、计算机设备越来越强的处理能力、以及多媒体设备的越来越高端的改进，三者的互相促进和迸发之势，使得视频会议的应用也不断扩大，并由单纯的会议模式发展到基于网络的各种交互式视频应用。用户在可视的情况下便可以进行视频会议和交换信息，从而大大提高了通信的质量和效率。视频系统通过传输线路和多媒体设备，以声音、对方的图像及文件资料互传等多种方式来实现信息的传递，使得在不同位置环境上散布的用户能够实现实时信息的交流、共享和开展协同工作，如同在一个会议室里开会。

视频会议技术实际上是由计算机技术与多媒体通信技术相结合而产生的。视频会议技术发展至今，它的核心组成和国际需求标准都在处于一步地完善中^[2]。

其大致经历了3个发展阶段：

(1) 上个世纪60年代开始至之后20年的模拟视频阶段

从上个世纪60年代起，各国便着手开始研发用于盈利性的项目，于是逐渐出现了模拟可视电话系统，当时的模拟可视电话系统（Picture Phone）就是由美国电报电话公司(AT&T)推出的。1964年，美国贝尔实验室最早研发出宽带为三百到三千赫兹的话机---可视话机模型一号，它通过新技术实现语音及图像的互不干扰。改革后又出现了可视话机模型二号，它的宽带增加了很多倍，但在当时这种模拟传输的可视电话系统的费用很高，使得商业业务被迫终止。进入70年代，相关技术领域不断地发展，同时出现了数字式传输，数字信号处理技术的不断成熟，数据压缩便成为了该产品的核心组成部分。十年后，由于该专利的不断地改进和提高，再加上网络的迅速发展，这个系统便踏出了进入大众视线的第一步。然而，

这样的高端可视系统只限于高端的会议室使用，从而限制了其进一步普及。

(2) 1990年及之后五年的新型数字会议

这个演变过程的前期是在两个不同的网基础之上发展的，到了后期慢慢发展成只基于单一的网的较为稳定的视频系统。恰好在这个时期，国际上的政策发生了改变，新的国际标准做出了人性化的修改，这样虽然使用了不同的设备，但是却有着公共的接口和处理标准，它们之间的差别被缩小，有了更多更大的包容性，使得这个系统逐渐朝着迷你型发展。为了让大众更能接受它的价格区间，出现了以移动型为主要代表的系统。由于个人电脑的快速普及，会议对可视系统的需求呈上升趋势，进而成为推动系统发展的关键。

(3) 上个阶段之后的基于个人地址IP网的可视会议

上个世纪 90 年代末，个人电脑的普及和它日新月异的新技能，使得人们的个人电脑能够存储更多的资料并且能够应付大型的疑难问题，在存储大型数据时，往往能够做到使用更迷你的空间，通信技术的迅速发展以及互联网的广泛使用为视频会议的应用扩展提供了强有力的支持，从给这个系统更充足的前进动力。并且这种系统即将转变为在因特网上的新型多媒体方式^[2]。

1.2 视频会议系统的现状分析

在视频会议技术出现前，人们要召开异地会议，与会成员只能利用通话的方式进行交流，而且彼此之间只能听见对方的声音而看不到对方，更不能进行文字沟通和传输有关的文件，这样给会议带来极大的不便。如果在人们通信过程中将视音频、文件共享和文字沟通综合起来，会议将会变得更直接、更具体，而且每个与会者都能清楚的表达自己的意见和想法，加大了沟通力度，从而提高了会议的质量和效率。

纯软件视频会议系统，除了保证会议的可靠性和实用性，在不同程度和不同角度上让用户体验到了真正360度的信息交流，并且使得所需成本最小化。用户只需有一台PC（包括摄像头和话筒）和网络，就可以实现和其他成员的流畅沟通。作为一种新型会议方式的网络视频会议，相比传统的会议方式具有方便、快捷、不限地域的优势，给人们带来的是更便捷的运用和更高效的工作效率。慢慢地，这种相对较低的成本、应用更便捷的新型会议方式正在逐渐被大多数大小型企业

和机构所接受，因此视频会议也必将成为我们日常生活中的普及应用。

1.3 论文研究内容

本课题将传统的会议模式向网络视频会议模式发展，基于 Flash Media Server、结合 C++ 的 MFC 框架的技术及 flash 的播放，将视觉、听觉于一体，全面、直观的展示会议的过程。尝试开发一款实用的桌面型视频会议系统，方便与会者之间的互相沟通，实现同步展示以及节约经费等需求。

本课题要实现以下功能：

1. 视频聊天：视频聊天包括视频与音频，视频以大小窗口的形式展现给用户，管理员可以管理与会成员之间的视频直播。

2. 文字讨论：在文字讨论区中，与会成员都可以发表自己的意见，同时将其发言内容转为文字字幕，只要是参加会议的成员都可以看见别人的发言。除了多人讨论外，还可以进行私人之间的聊天（如一 对一的聊天），其聊天内容只有私聊双方可以看到其他与会人员看不到。

3. 文件共享：文件共享功能可以让在线用户将文件、资料和数据等传送到服务器上，每一个在线用户都可以查看并且下载这些文件。

4. 会议控制与管理：每个房间都有一个房间管理员（创建房间者），他可以对会议进行管理。他可以将房间内的任何人提升为普通的管理员，同时可以对于房间内的任何用户进行控制，例如让其上/下视频（大窗口）、查看用户信息和让某个用户退出房间。

5. 系统控制与管理：系统管理员能够控制当前视频在线用户，查看当前正在会议的房间信息，房间中的用户信息；系统管理员可以查看每一个房间的会议内容，拥有关闭房间或者取消相应会议的权利；系统管理员还可以对系统中的注册用户进行管理，可以进行查看、修改和删除用户的操作。

本课题设计的新型系统属于软件型可视结构，系统里大部分是可视会话、文字讨论、文件共享、会议控制与管理和系统控制与管理模块。本系统的功能类似于现有的一部分视频会议系统，但在经费方面却可以大大缩减，能够很容易地掌握和熟练其操作方法，极大地提升了运用方面的实用性。

1.4 论文的组织结构

论文分为六章：

第一章：简要论述该项目系统的基础背景和目标，课题的组织结构及主要内容。

第二章：介绍了本系统的开发平台及相关技术，包括 ActionScript 与 Flash Media Server 的特点及 MFC、Flash 和 FMS 三者之间的通信关系。

第三章：进行需求分析和总体结构设计，具体包含用例、物理结构、逻辑结构、层次结构以及功能模块设计。

第四章：对五大功能模块进行详细设计，包括相关类图设计、数据库设计及重要代码设计。

第五章：对设计出的系统进行测试，展示各功能模块的实际使用效果并做相应解释。

第六章：总结与展望。

第二章 系统开发平台和相关技术

2.1 C++语言与 Visual Studio 2010

2.1.1 C++语言的特点

C++是一种面向对象的程序语言，可完全应用于大中级项目。不管是从实现周期、成本还是从代码的利用率、扩展开发、后期运维等方面，它相对于其他语言呈现出极大的优越性。包括这个语言独特的封装性，它能够对给定义类设置不同的访问控制权限成员。它还具有一定的抽象性，将实体抽象为不同对象，用此来实现它们之间发送和处理不同的消息。而对于外部无法访问的私有成员，它还设定了一种称为友元的属性，能够突破外层限制，从而实现对其私有成员的访问和操作。

2.1.2 Visual Studio 2010 特点

Visual Studio 是微软旗下的大型集成开发环境，也是当前最为广泛使用的窗口应用程序开发平。VS 2010 支持 C#、C++和 VB。Visual Visual Studio 即支持 Microsoft SQL Server，Visual Studio 还支持多种其他类型数据库和不同内外部插件。Visual Studio 2010 工作界面如图 2-1 所示。

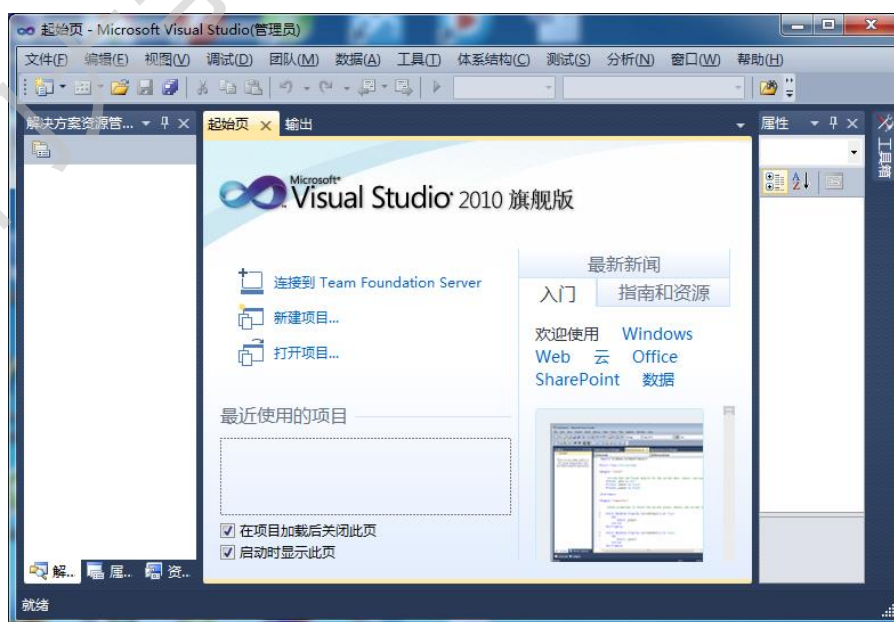


图 2-1 Visual Studio 2010 工作界面

2.2 ActionScript 与 Flash Media Server

2.2.1 ActionScript 3.0 语言概述

ActionScript 是一种方便创建多样的互联网应用程序的面向对象编程语言，ActionScript 3.0 是其第三个版本，他可以较好地提升开发类 flash player 应用程序的效率，并保证较好的性能。运用 ActionScript，当字节码嵌入 SWF 文件后，Flash Player 将执行 SWF 文件。它是值得信赖的开发模型，因此开发人员对此模型都不会感到陌生^[3]。

2.2.2 Flash Media Server 概述

这种服务器有着自己新的特色，如实时音频和实时数据流。使用 Flash Media Server，用户可以在线保存音频、视频等信息，并实现数据对象的共享，还可以将这些信息传递给多个其他客户，实现同步共享。Flash Media Server 环境集成了信息传递和窗口应用程序功能，它利用 Flash Player(Flash player6 或更高)插件为客户实现音频共享、视频共享和数据传输。它的基本工作流如图 2-2 所示。

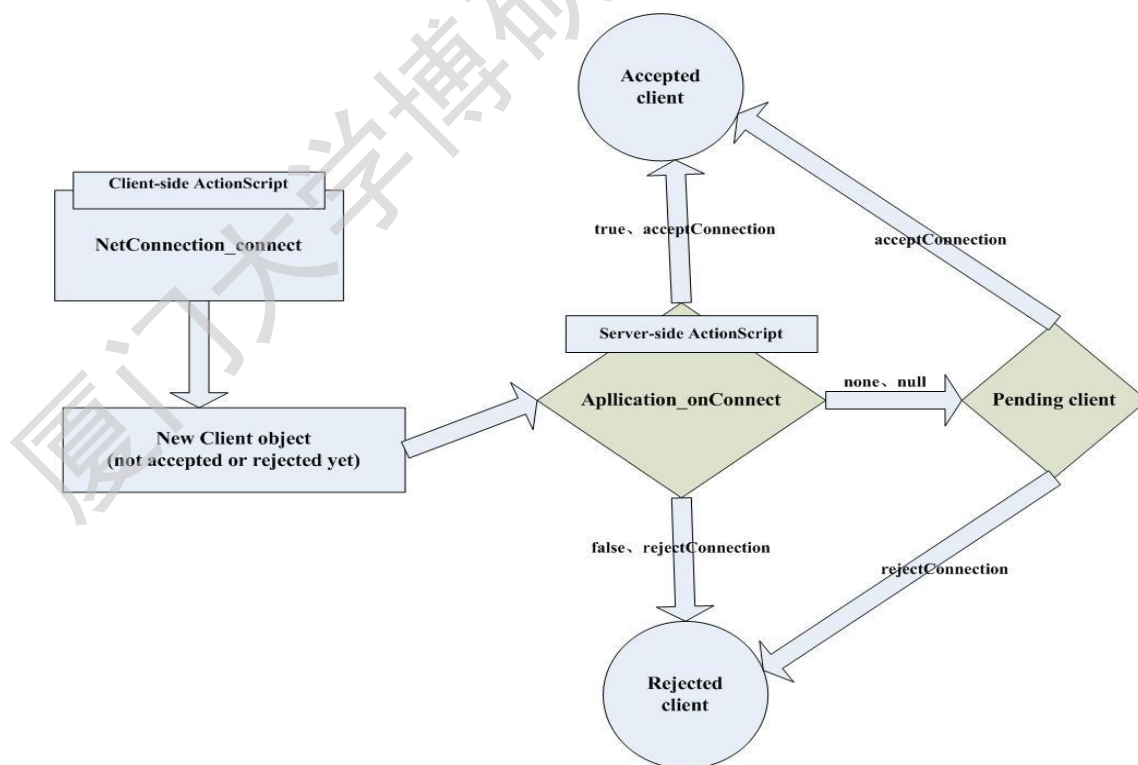


图 2-2 Flash Media Server 基本工作流

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.